

Aus der Universitätsstrahlenklinik in Marburg

Direktor: Professor Dr. F. Hess

**DIE RÖNTGENBESTRAHLUNG
DEGENERATIVER ERKRANKUNGEN**

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin

der hohen Medizinischen Fakultät

der Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von

Hans-Michael Altmannsberger

aus Wiesbaden

Marburg 1978

Aus der Universitätsstrahlenklinik in Marburg

Direktor: Professor Dr. F. Hess

**DIE RÖNTGENBESTRAHLUNG
DEGENERATIVER ERKRANKUNGEN**

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin
der hohen Medizinischen Fakultät
der Philipps-Universität Marburg



vorgelegt von

Hans-Michael Altmannsberger

aus Wiesbaden

Marburg 1978



Angenommen von der Medizinischen Fakultät
der Universität Marburg am 5. Mai 1978

gedruckt mit Genehmigung der Fakultät

Dekan: Prof.Dr. Neurath

Referent: Prof. Dr. F. Hess

Correferent: Prof. Dr. Neurath

Meinen Eltern in Dankbarkeit gewidmet

Inhaltsverzeichnis:

1.	Einleitung	S. 1
2.	Methodik	S. 1
3.	Die Arthrosen	S. 4
3.1.	Pathologie der Arthrosen	S. 4
3.2.	Klinik, Röntgenbefund und Therapie der Coxarthrose	S. 7
3.3.	Klinik, Röntgenbefund und Therapie der Gonarthrose	S. 9
4.	Das Cervikalsyndrom	S.10
4.1.	Pathologie des Cervikalsyndroms	S.10
4.2.	Klinik, Röntgenbefund und Therapie des Cervikalsyndroms	S.11
5.	Die Periarthritis humeroscapularis	12
5.1.	Pathologie der Periarthritis humeroscapularis	S.12
5.2.	Klinik, Röntgenbefund und Therapie der Periarthritis humeroscapularis	S.13
6.	Historischer Rückblick auf die Strahlentherapie gutartiger Erkrankungen	S.15
7.	Die biologische Wirkung der Röntgenstrahlen bei gutartigen Erkrankungen	S.17
8.	Die Möglichkeit somatischer und genetischer Schäden bei der Strahlentherapie gutartiger Erkrankungen und ihre Verhütung	S.20
9.	Dosierung	S.22
10.	Statistik	S.23

11.	Unsere Ergebnisse bei der Strahlentherapie degenerativer Erkrankungen	S.24
11.1.	Die Periarthritis humeroscapularis	S.25
11.2.	Das Cervikalsyndrom	S.27
11.3.	Die Gonarthrose	S.30
11.4.	Die Coxarthrose	S.32
12.	Diskussion	S.34
	Tabellenteil	S.39
13.	Zusammenfassung	S.54

1. Einleitung

Die Therapie chronisch degenerativer Gelenkerkrankungen ist auch heute noch eine der schwierigsten und unbefriedigendsten Aufgaben in der Medizin. Eine unter vielen Therapiemöglichkeiten ist die Röntgenbestrahlung. Die degenerativen Veränderungen können doch durch die Behandlungsmaßnahmen nicht rückgängig gemacht werden. Die Bestrahlung zielt auf eine Schmerzlinderung und Stoffwechsellnormalisierung, die dann sekundär zu einer Besserung der Funktion des erkrankten Gelenkes führen kann. Welchen Stellenwert die Röntgenbestrahlung chronisch degenerativer Erkrankungen hat, wollen wir in unserer Arbeit untersuchen.

2. Methodik

Da degenerative Prozesse fortschreiten und irreversibel sind (70), lässt sich die morphologische Veränderung durch keine der Behandlungsmethoden beeinflussen. Der Behandlungserfolg, z.B. nach einer Röntgenbestrahlung, ist nicht objektivierbar. Das Röntgenbild zeigt vor und nach der Bestrahlung die gleichen pathologischen Veränderungen. Man kann also den Erfolg der Bestrahlung nur aufgrund der Angaben der Patienten messen. Durch die Schmerzlinderung kann sich im Anschluß an die Bestrahlung die Funktion des erkrankten Gelenkes bessern, dieses wäre dann die einzige Möglichkeit, die Therapie zu überprüfen.

Bei unserer Untersuchung waren wir besonders am Spätergebnis interessiert. Aus dem oben Gesagten haben wir uns entschlossen, auf eine klinische Nachuntersuchung und Wiederholung der Röntgenaufnahmen zu verzichten und uns dafür entschieden, den wegen chronisch degenerativer Gelenkerkrankungen von uns bestrahlten Patienten einen Fragebogen zu schicken. Wir beschränkten uns auf die vier häufigsten Krankheitsbilder: Die Coxarthrose, die Gonarthrose, die Periarthritis humeroscapularis und das Cervikalsyndrom und befragten die Patienten, die in den Jahren 1969 bis 1973 wegen einer der o.g. Erkrankungen in der Marburger Strahlenklinik bestrahlt wurden. Der Vorteil der Verwendung von Fragebögen liegt sicherlich darin, daß man sehr viele Patienten über ihre Beschwerden befragen kann, ohne daß dieses mit einem großen Aufwand für Arzt und Patient verbunden wäre. Das Hauptproblem, das die Auswertung eines solchen Fragebogens erschwert, ist, daß man nicht weiß, welcher Behandlungserfolg bei den Patienten eingetreten ist, die den Fragebogen nicht zurücksenden. Eine weitere Schwierigkeit liegt darin, daß insbesondere die Hüft- und Kniegelenksarthrosen typische Alterserscheinungen sind, so daß das Ausfüllen des Fragebogens für die Patienten nicht einfach ist.

Nachfolgend ist unser Fragebogen wiedergegeben:

- 5 -
"Sehr geehrte(r) Herr/Frau ...

In der Strahlenklinik der Universität Marburg führen wir zur Zeit eine Untersuchung über den Erfolg der Röntgenbestrahlung bei Gelenkerkrankungen durch. Dabei sind wir auf Ihre Mithilfe angewiesen, da Sie schon einmal in unserer Klinik bestrahlt worden sind. Bitte füllen Sie den Fragebogen möglichst genau aus und stecken Sie ihn in den bereits adressierten und frankierten Briefumschlag. Wir danken Ihnen im voraus und würden uns sehr freuen, wenn Sie den Fragebogen möglichst sofort zurückschicken würden.

Hochachtungsvoll

i.A. cand.med. M. Altmannsberger

Bitte kreuzen Sie das jeweils Zutreffende an.

1. In welchem Gelenk (bzw. in welchen Gelenken) hatten Sie die stärksten Beschwerden, die Sie später in die Strahlenklinik führten?

Hand, Arm, Schulter	0
Wirbelsäule	0
Hüfte	0
Knie, Fuß	0

2. In welchem Jahr hatten Sie diese Gelenkbeschwerden zum ersten Mal?

19

3. Wurden Ihre Beschwerden vor der Röntgenbestrahlung mit anderen Maßnahmen behandelt?

Ja	0
Nein	0

Wenn ja, dann kreuzen Sie bitte eine oder mehrere der unten angegebenen Antworten an.

Medikamente	0
Spritzen in die Gelenkhöhle	0
Massagen	0
Heisse Wickel, Schlamm packungen	0
Wärmestrahlen, Ultraschall, oder Ultrakurzwellen	0

4. Welchen Erfolg auf Ihre Beschwerden hatte die Bestrahlung mit Röntgenstrahlen? Es interessiert uns hier besonders das Bestrahlungsergebnis in gewissen Zeitabständen. Falls Sie in den letzten Jahren mehrere Bestrahlungsserien verordnet bekamen, geben Sie bitte nur das Ergebnis der letzten Bestrahlungsserie an.

- a) Ein halbes Jahr nach der Bestrahlung?

(Nur ankreuzen, wenn die Bestrahlung ein halbes Jahr zurückliegt)

Völlig beschwerdefrei	0
Wesentlich gebessert	0
Geringfügig gebessert	0
Nicht gebessert	0

- b) Ein Jahr nach der Bestrahlung?
(Nur ankreuzen, wenn die Bestrahlung ein Jahr zurückliegt)

Völlig beschwerdefrei	0
Wesentlich gebessert	0
Geringfügig gebessert	0
Nicht gebessert	0

- c) Im August 1973, also im Augenblick?

Völlig beschwerdefrei	0
Wesentlich gebessert	0
Geringfügig gebessert	0
Nicht gebessert	0"

3. Die Arthrosen

3.1. Pathologie der Arthrosen (6, 7, 8, 9, 26, 33, 40, 53, 54, 77, 83)

Unter den Gelenkerkrankungen sind die Arthrosen am häufigsten. Es kommt dabei primär zur Erkrankung des Gelenkknorpels, sekundär zu Veränderungen am Knochen. Die Arthrosen sind degenerative Gelenkerkrankungen, Verbindungen zu Arthritiden bestehen nicht. Man kann bei der Arthrosis deformans zwei Formen unterscheiden: Die primäre Arthrose und die sekundäre Arthrose (6, 7). Bei der primären Arthrose handelt es sich um Stoffwechselstörungen des Knorpels selbst, bei den sekundären Arthrosen kann es durch allgemeine Stoffwechselstörungen (z.B. Oochondrose, Gicht) zu Ablagerungen pathologisch vermehrter Substanzen im Gelenkknorpel kommen.

Weiterhin führen mechanische und physiologische Belastungen sekundär zu einer Veränderung des Stoffwechsels. Sekundäre Arthrosis deformans tritt auf bei (6, 7):

- a) kongenitale chondro-dystrophische Erkrankungen (z.B. Morbus Morquio)
- b) kongenitale Gelenkfehlstellung (z.B. kongenitale Dysplasie des Hüftgelenkes, Protrusio acetaboli)
- c) erworbene Gelenkfehlstellung (z.B. Coxa retrorsa, Coxa plana)
- d) erworbene statische Störungen
- e) Frakturen, Luxationen
- f) Mikrotraumen
- g) Entzündungen
- h) Veränderungen von Menisci und Gelenkkapseln (z.B. Meniskusschäden, primäre Gelenkkapselchondromatose)
- i) allgemein Stoffwechselstörungen (z.B. Oochondrose, Gicht).

In den meisten Fällen tritt die Arthrose nur an einem oder an mehreren großen Gelenken auf. Eine Ausnahme bildet die "primary generalised osteoarthrititis". Hier handelt es sich um eine degenerative Systemerkrankung des hyalinen Gelenkknorpels, die bevorzugt an kleinen Fingergelenken auftritt.

Anatomisch besteht der Knorpel aus vier Schichten. Die oberflächliche Schicht besteht aus länglich tangential angeordneten Zellen. Die Kollagenfasern verlaufen in dieser Schicht ebenfalls tangential und sind miteinander verflochten. Zwischen den Kollagenfibrillen findet sich Hyaluronsäure als Bestandteil der Proteoglykane, die eine Darstellung dieser Schicht mit einer metachromatischen Färbung unmöglich

macht. Die Schicht Zwei enthält Gruppen von größeren Knorpelzellen, die Kollagenfasern ändern in dieser Schicht ihre Verlaufsrichtung von tangential nach radial (8, 9). In der Schicht Drei finden sich große, runde Knorpelzellen, teilweise in Säulen senkrecht zur Knorpeloberfläche angeordnet. Die Kollagenfasern verlaufen radiär, also senkrecht zur Knorpeloberfläche. Als Interzellulärsubstanz finden sich hier Proteoglykane, die als Saccharidanteil sulfatierte Mucopolysaccharide besitzen. Schicht Vier bildet die Verkalkungszone, die Verbindung von Knorpel und Knochen herstellt. Schicht Fünf ist die knöcherne Deckplatte.

Die morphologischen Veränderungen bei der Arthrosis deformans kann man in vier Grade einteilen. Durch lysosomale Enzyme, die wahrscheinlich aus den Knorpelzellen stammen, wird der Anteil der sauren Mucopolysaccharide innerhalb des proteoglykanen Moleküls abgebaut. Die Kollagenfasern separieren sich (6, 7) in der Tangentialschicht. Zwischen den Kollagenfibrillen treten Spalten auf, die bis in die Schicht Zwei reichen. Dies führt zur lichtmikroskopisch sichtbaren Fibrillation des Gelenkknorpels (6, 7), von anderen Autoren als "fibrilläre Demaskierung" (83) oder "Lamellierung" (53, 77) bezeichnet. Diese Veränderungen der Arthrosis deformans bezeichnet man mit Grad 1.

Im weiteren Verlauf geht die Spaltbildung zwischen den Kollagenfasern tiefer und erreicht die knöcherne Deckplatte (Grad 2). Als nächster Schritt wird Gefäßbindegewebe im Markraum aktiviert, dies kann sowohl sowohl osteoklastisch als auch osteoplastisch tätig werden. Makroskopisch wird der Gelenkknorpel

zunehmend ulceriert, kann dann schließlich ganz fehlen. Dann bildet die hyperostotische knöcherne Deckplatte die Gelenkfläche (Grad 3). In den hyperostotischen Knochen kommt es zu Nekrosen. Diese nekrotischen Herde können abgestoßen werden, so daß ein bis in den Spongiosaraum reichendes Ulcus entstehen kann (Grad 4). Das nekrotische Material kann auch in den Spongiosaraum eingepresst werden und zur Pseudozystenbildung führen. Pseudozysten entstehen aber auch durch Abbauvorgänge des aktivierten Gefäßbindegewebes. Im Stadium 3 und 4 finden sich Randexostosen. Durch Vergrößerung der Gelenkfläche soll der Druck pro Flächeneinheit gesenkt werden und somit die Belastung des erkrankten Gelenkes verringert werden. Die Ursache der Gelenkschwellung und des Schmerzes ist die Synovitis, die die Arthrosis deformans begleitet. Das Stratum fibrosum der Gelenkkapsel schrumpft und verdickt sich im Laufe der Erkrankung meist. Reaktiv kann es auch zu einer Beteiligung der Sehnen und Muskeln kommen, die dann das klinische Vollbild bedingen.

3.2. Klinik, Röntgenbefund und Therapie der Coxarthrose

Als Erkrankungen, die zu einer sekundären Arthrose führen, gelten bei der Hüftarthrose die angeborene Hüft dysplasie, Zustand nach Perthes'scher Erkrankung, Coxa vara epiphysaria sowie die Hüftkopfnekrosen nach Frakturen.

Anamnestisch geben die Patienten zuerst ein Steifigkeitsgefühl und frühe Ermüdung im Hüftgelenk an. Über Schmerzen klagen sie erst später. Diese finden sich besonders als Initialschmerzen morgens nach dem Aufstehen oder nach langem Sitzen. Im weiteren Verlauf werden die Schmerzen immer stärker, so daß eine Bewegung unmöglich werden kann.

Bei der Untersuchung findet man eine verminderte Innenrotation und dafür eine verstärktes Außenrotation, die Abduktion ist eingeschränkt. Dies kann zu einer Adduktionskontraktur und einer relativen Beinverkürzung führen. Die Hüftarthrose führt dann mit weiterem Fortschreiten zu einer Hüftbeugekontraktur, der eine kompensatorische Lendenlordose folgt. Die Glutealmuskulatur wird atrophisch.

Die Röntgenveränderungen beginnen mit osteophytären Zackenbildungen am oberen Pfannendach und einer geringen Verschmälerung des Pfannendaches. An den Hauptbelastungsstellen finden sich sklerotische Verdichtungsstellen, Zysten finden sich im Hüftkopf. Der Hüftkopf wird entrundet und abgeflacht, Randwulstbildungen finden sich am Übergang vom Kopf zum Schenkelhals.

Neben der Strahlenbehandlung wird die Hüftarthrose konservativ mit Einreibungen, Massagen, Wärme (Bäder, Heissluft, Kurzwelle), Injektionen (Cortison, Lokalanästhetica) behandelt.

3.3. Klinik, Röntgenbefund und Therapie der
 Gonarthrose (40, 54)

Als Erkrankungen, die zu einer Kniegelenksarthrose führen, gelten Plattfüße, X- und O-Beine und ein zu hohes Körpergewicht. Die Hauptbeschwerde bildet, wie bei der Hüftarthrose, der Initialschmerz.

Bei der Untersuchung finden sich anfänglich ein Schmerz an der Innenseite des Knies, Muskelhärten am Ansatz des Musculus satorius und ein geringer Erguß. Eine Krepitation ist meistens fühlbar. Im weiteren Fortschreiten kommt es zu einer Zunahme des Ergusses, die Krepitation wird derb mit knackendem Geräusch, schließlich folgt eine Atrophie der Oberschenkelmuskulatur, insbesondere des Musculus vastus medialis.

Im Röntgenbild finden sich zu Beginn Randzacken an der Eminentia intercondylica, später am medialen oder lateralen Rand des Kniegelenkes. Im weiteren Verlauf kommt es zu Gelenkspaltveränderungen, manchmal finden sich freie Gelenkkörper.

Die Therapie ist im Prinzip die gleiche wie bei der Coxarthrose.

4. Das Cervikalsyndrom (6, 7, 26, 40, 52, 54)

4.1. Pathologie des Cervikalsyndroms

Das Cervikalsyndrom ist hauptsächlich durch degenerative Veränderungen der Bandscheiben C5/C6 und C6/C7 bedingt. Die Veränderungen, die zu einer Degeneration der Bandscheibe führen, beginnen primär im Nucleus pulposus. Im pathologisch veränderten Nucleus pulposus erreicht das Chondroitinsulfat B eine Konzentration, wie sie nur im Alter gefunden wird. Außerdem enthält der pathologische Nucleus pulposus ein Nichtkollagenprotein, wobei es sich höchstwahrscheinlich um den denaturierten Proteinanteil der Proteoglykane handelt. Hierdurch wird die Verbindung zwischen Kollagenfibrillen und Proteoglykanen unterbrochen. Diese Veränderungen des Nucleus pulposus führen reaktiv zu Zysten, Riss- und Spaltenbildung im Anulus fibrosus. An der HWS degeneriert die Zwischenwirbelscheibe relativ früh. Dieses ist durch den besonderen Aufbau der Halswirbelkörperdeckfläche bedingt. Diese sind sattelförmig konstruiert und enden lateral in den schaukelartigen Processi uncinati. Bei der Degeneration der Bandscheibe kommt es zur seitlichen Rissbildung, die auch auf den Processus uncinatus übergreift. Dies kann dann zur Bildung der sogenannten Uncovertebralgelenke führen, die aber keine echten Gelenke sind (6, 7). Beim Cervikalsyndrom kommt es zur Einengung der Foramina intervertebralia, aber auch zu einer Irritation der Arteria vertebralis mit dem sie umspannenden sympathischen Geflecht. Kompression der peripheren Nerven und der Arteria vertebralis kann durch vier verschiedene Gebilde entstehen (54):

- a) Degenerative Veränderungen am Processus uncinatus.
Es finden sich hakenförmige Fortsätze, die in das Innere der Foramina intervertebralia ziehen.
- b) Arthrosis deformans der kleinen Wirbelgelenke.
Sie führt ebenfalls zu einer starken Einengung der Foramina intervertebralia.
- c) Spondylotische Randwucherungen an den Wirbelkörpern.
- d) Lateraler Diskusprolaps. Dieser ist als Auslösfaktor für das Cervikalsyndrom selten.

4.2. Klinik, Röntgenbefund und Therapie des Cervikalsyndroms.

Man kann bei dem Cervikalsyndrom ein oberes, ein mittleres und ein unteres Cervikalsyndrom unterscheiden (54). Das obere Cervikalsyndrom befällt die oberen peripheren Nervenwurzeln, aber auch die Arteria vertebralis mit ihrem sympathischen Geflecht. Die klinische Symptomatik wird durch Kopfschmerzen, die besonders occipital ausgeprägt sind, Schwindel und Gleichgewichtsstörungen gekennzeichnet. Synonym wird das obere Cervikalsyndrom mit cervikaler Migräne oder Suboccipitalneuralgie bezeichnet.

Das mittlere Cervikalsyndrom ist gekennzeichnet durch paravertebrale Sensibilitätsstörungen und durch Atrophie bzw. motorische Ausfälle der dorsalen Halsmuskulatur. Dieses Krankheitsbild ist relativ selten.

Beim unteren Cervikalsyndrom klagen die Patienten über heftigste Schmerzen, die sich segmental im Bereich des Armes ausbreiten und besonders nachts

auftreten (Brachialgia nocturna). Weiterhin tritt ein Schwächegefühl im Arm auf. Abhängig von der Höhe der Schädigung kann man ein C6-, C7- oder C8-Syndrom unterscheiden, mit den entsprechenden Sensibilitätsstörungen, Paresen und Muskelatrophien.

Im Röntgenbild findet man eine Verschmälerung der Zwischenwirbelräume, seitliche Ausziehungen der Processi uncinati, Deformierung der Wirbeldeckplatten und im halbschrägen Strahlengang die Einengung der Foramina intervertebralia.

Als konservative Behandlungsmöglichkeiten sind, neben der Therapie mit Röntgenstrahlen, Massagen, Lohmannsche Halskrawatte, chiropraktische Maßnahmen und desensibilisierende Injektionen möglich.

5. Die Periarthritis humeroscapularis

5.1. Pathologie der Periarthritis humeroscapularis (23, 40, 86)

Dieses Krankheitsbild wurde 1872 erstmals von Duplay (23) beschrieben. Seitdem hat sich die Anschauung über die Pathogenese dieser Erkrankung ständig gewandelt. Die Periarthritis humeroscapularis ist eine degenerative Erkrankung. Nach Schneider-Corradini (86) spielen sich an den Sehnenansätzen insbesondere des Musculus supraspinatus und der langen Bicepssehne lipoidomatöse Entartungen, fibrinoide Verquellungen und Nekrosenbildungen ab. Außerdem entstehen Geröllzysten und Kalkeinlagerungen. Große Kalkdepots

platzen, die Schollen können dann in die Bursa subakromialis wandern. Da auch die Kalklinie unterbrochen wird, entstehen öfters Partial- oder Teilrupturen der Supra- und Infraspinatussehne. Morphologisch können sich aber die gleichen qualitativen Veränderungen auch bei Menschen gleichen Alters ohne Schuldersymptomatik zeigen. Als Regenerationsvorgang findet man manchmal ein zell- und gefäßreiches Mesenchym, das durch die Kalklinien in den Gelenkknorpel bricht. Dies wäre dann der gleiche Vorgang wie bei der Arthrosis deformans. Man nimmt an, daß die Ursache der Periarthritis humeroscapularis in degenerativen Veränderungen an der unteren Halswirbelsäule liegt, selten durch das Schultergelenk selbst bedingt wird (40).

5.2. Klinik, Röntgenbefund und Therapie der Periarthritis humeroscapularis (40, 54)

Man muß bei der Periarthritis humeroscapularis zwei Formen unterscheiden, die akute und die chronische Schultersteife. Die akute Schultersteife beginnt plötzlich mit starken Schmerzen. Die Hand des kranken Armes ist livide verfärbt und der systolische Blutdruck liegt an dem betroffenen Arm um 20-30 mmHg niedriger als auf der Gegenseite. Der Hauptdruckschmerz kann über dem Deltamuskel oder dem Tuberculum majus liegen. Der Schmerz kann auf die Schulter beschränkt bleiben oder in den ganzen Arm bis in die Hand und in die Finger ausstrahlen. Als Zeichen, daß insbesondere die Supraspinatussehne betroffen ist, findet sich das sogenannte Abduktionsphänomen. Die Abduktion ist bei 70-110 Grad besonders schmerzhaft. Beim Heben des betroffenen Armes über

die Horizontale verschwinden die Schmerzen wieder. Bei Außenrotation des erkrankten Oberarmes tritt dieses Phänomen ebenfalls nicht auf. Die Erklärung liegt darin, daß bei einem Abduktionswinkel von 70 - 110 Grad das Tuberkulum majus sich dem Akromion nähert und dadurch die Supraspinatussehne irritiert.

Bei der chronischen Schultersteife, die längere Zeit nach einem Trauma, aber auch nichttraumatisch, entstehen kann, unterscheidet man ebenfalls zwei Formen. Die eine betrifft nur das Schultergelenk, insbesondere die Supraspinatussehne; bei der zweiten strahlen die Schmerzen segmental bis in die Finger aus. Bei dieser Form finden sich auch Paraesthesien, nächtliche Schmerzen und Schwächegefühl im Arm. Sie ist immer durch ein Cervikalsyndrom bedingt.

Wenn die Periarthritis humeroscapularis länger besteht, kommt es immer zu einer Atrophie des M. deltoideus.

Im Röntgenbild sind Kalkdepots zwischen dem Akromion und dem Humerus typisch. In 2/3 aller Fälle finden sich aber keine Kalkschatten. Es können Kalkschatten aber auch ohne periarthritische Symptomatik nachweisbar sein. Spondylotische Veränderungen der HWS sind ebenfalls sehr häufig und betreffen dann meistens die Segmente C5 bis C7.

Neben der Röntgentherapie wird heute folgende konservative Therapie am häufigsten durchgeführt: Analgetika, Stellumblockaden, Injektionen einer

Mischung von Lokalanaesthetika und Cortison, die unter das Akromion und unter den Processus coracoideus gespritzt werden, weiterhin Massagen, Heissluft, die Schanz'sche Halskrawatte und bei chronischen Formen eine Abduktionsschiene.

6. Historischer Rückblick auf die Strahlentherapie gutartiger Erkrankungen (70, 80)

Bei einem Blick auf die Geschichte der Strahlentherapie wird klar, daß die Entwicklung der Behandlung gutartiger und bösartiger Erkrankungen parallel lief. An dieser Stelle soll nur auf die Therapie gutartiger Erkrankungen eingegangen werden, unter besonderer Berücksichtigung degenerativer Gelenkerkrankungen.

Im Jahre 1895 entdeckte W.C. Roentgen die sogenannten X-Strahlen. Bereits ein Jahr später wurde von Despeignes (21a) die analgetische Wirkung der Röntgenbestrahlung bei einem Fall eines Magenkarzinoms beobachtet. Es traten eine vorübergehende Besserung und eine erhebliche Schmerzlinderung ein. Im Jahre 1897 erzielte Gocht (31) bei einem inoperablen Mammakarzinom vollkommene Schmerzfreiheit. Dies veranlasste Gocht, einen zehn Jahre alten Fall einer Trigeminusneuralgie zu bestrahlen. Nach zwei Tagen verschwanden die Schmerzen völlig. Ebenfalls im Jahre 1897

berichtete Sokoloff (89) über die erfolgreiche Bestrahlung von vier Kindern mit Gelenkrheumatismus. Mitteilungen über die erfolgreiche Bestrahlung der Arthrosis deformans erfolgten 1906 von Anders, Dahland und Pfahler (2) und 1907 von Wetterer (94) und Sharpe (88). Eine zusammenfassende Darstellung erfolgte 1923 durch Heidenhain (34). Er berichtete über 18 Fälle von Arthrosis deformans, wobei 12 Fälle erheblich gebessert wurden. Staunig berichtete im Jahre 1925 über 400 Fälle, die ebenfalls erheblich gebessert werden konnten. Staunig (90) untersuchte bis zum Jahre 1937 1000 Fälle. Kohler (46) registrierte eine Besserung von 87 % bei der Bestrahlung von 100 Arthrosen. Ebenfalls günstige Ergebnisse erzielten Conte (16) und Pfender (74) im Jahre 1925; Kreuzwald (50) im Jahre 1926; Kraus (49), Moses (64), von Pannewitz (67) im Jahre 1927; Grauer (32) im Jahre 1928; Käding (43), Kahlmeter und Akerlund (44) und Renck (81) im Jahre 1929. Weitere Publikationen wurden 1930 von Dausset und Lucy (21), 1931 von Giraudi (28) und im Jahre 1934 von Fried (24) veröffentlicht. Besonders von Pannewitz hat sich bei der systematischen Erforschung des Bestrahlungserfolges bei Arthrosen große Verdienste erworben. Im Jahre 1927 (67) hat er seine erste Untersuchung veröffentlicht. 1933 (68) verfügte er schon über die erstaunliche Anzahl von 1.500 Gelenken, die er mit sehr guten Ergebnissen bestrahlt hatte. Es folgten weitere Berichte von Staunig (90) und Baensch (3). Trotz positiver Ergebnisse konnten sie nicht ganz das Resultat von von Pannewitz bestätigen. Nach 1945 folgten Arbeiten über die Bestrahlung der Arthrosen von Corsten (18) im

Jahre 1949, Reichel (79) 1949, Dalicho (19) 1952, Bugyi (11) 1956, Ghys (27) 1958 und Barth (5) 1961.

Bei dem Cervikalsyndrom sind die Ergebnisberichte meist neueren Datums. Größere Studien wurden veröffentlicht von Lundar (58) im Jahre 1951, Hess (37) 1956 und Pizon (76) 1957. Von Pannewitz berichtete 1959 (69) über 543 Patienten.

Über die Röntgentherapie der Periarthritis humero-scapularis sind die meisten Ergebnisse, ebenso wie beim Cervikalsyndrom, erst nach 1945 veröffentlicht worden. Die größte Untersuchung stammt von Cocchi (15) 1951. Er berichtete über 767 bestrahlte Patienten. Weitere Ergebnisse liegen vor von Baensch (4) 1953, Jenkinson (42) 1952 und von Pannewitz (69) 1959.

7. Die biologische Wirkung der Röntgenstrahlen
bei gutartigen Erkrankungen (29, 66, 79,
80, 85, 93)

Während bei der Tumorbestrahlung die unterschiedliche Strahlensensibilität zwischen Wirtsgewebe und Tumorgewebe und die daraus folgende destruierende Wirkung im Tumorgewebe das biologische Geschehen ausmacht, gibt es bei der Bestrahlung gutartiger Erkrankungen, zu der auch die Schmerzbestrahlung bei degenerativen Veränderungen am Bewegungsapparat gehört, verschiedene Theorien.

Nach Rösle (82) lässt sich die Entzündung in fünf Abschnitte teilen: Exsudation, Zellulation, Proliferation, Zellverschleiss und Regeneration. Der Entzündungsschmerz ist bedingt durch die Acidose, die osmotische Hypertonie und die Bildung von H-Substanzen(29, 79, 85). Bei der Schmerzbestrahlung sollen die durch die degenerativen Veränderungen hervorgerufenen Reizzustände besonders an Gelenkkapseln, Sehnen und Muskeln beseitigt werden. Man weiß heute, daß die Phase der Schmerzfreiheit in die Phase der Alkalose fällt, bzw. daß die durch die Röntgenbestrahlung anfangs verstärkte Azidose zu einer Schmerzsteigerung führen kann. Da aber diese zunächst verstärkte Azidose ebenfalls in eine Alkalose übergeht, ist die anfängliche Schmerzsteigerung keine Indikation zur Unterbrechung der Bestrahlungsserie, sondern im Gegenteil Ausdruck dafür, daß das Gewebe auf die Bestrahlung reagiert. Diese sogenannte "Elektrochemische Theorie" wurde von Reichel (79a) 1955 und Meyer (62) 1952 mit pH-Messungen im Anschluß an eine Bestrahlungsserie von 20-30 R bestätigt. Nach dieser Theorie wird durch das Donnansche Elektrolytgleichgewicht, das mit der Alkalose eintritt, die osmotische Hypertonie wieder herabgesetzt. Damit wird auch die verstärkte Zellpermeabilität reguliert, die Entzündungsprodukte können besser abgebaut werden und alle Faktoren des Entzündungsvorganges kehren zur Norm zurück.

Nach der "Zellulär-Fermentativen Theorie", die hauptsächlich von Pordes (78) vertreten wird, liegt die Hauptwirkung der Bestrahlung im Leukocytenzerfall. Durch den Zerfall der Leukocyten kommt es zum Freiwerden von proteolytischen Fermenten und Proteinbruchstücken, die eine Fern- und Nahwirkung haben (Buhtz (12), Mischtschenko und Mitarbeiter (63) 1935, Pordes (78) u.a.).

Bei der "Neuroregulatorischen Theorie" steht das vegetative Nervensystem im Mittelpunkt des Geschehens. An den Synapsen der Gefäßnerven soll eine durch die Bestrahlung feigeseetzte H-Substanz eine Erregbarkeitsänderung hervorrufen. Die Angriffspunkte sind hier das Nervensystem der Gefäße, der Grenzstrang, das Terminalretikulum und das neuroendokrine System, hier besonders die Verbindung zwischen Hypothalamus und Hypophyse. Die Erregungsänderungen im vegetativen System werden vom sogenannten "Ausgangswertgesetz" erfasst. Dieses Gesetz wurde im Jahre 1931 von Wilder (96) für den pharmakologischen Bereich aufgestellt und von Vieten (93) 1949 auf die Strahlentherapie übertragen. Es besagt, daß die Reaktion im vegetativen Nervensystem davon abhängt, welches der beiden antagonistischen Systeme vorherrscht. Das heisst bei Vorliegen eines Übergewichts des Sympathicus tritt nach der Strahlentherapie eine Verstärkung des Parasympathicotonus ein und umgekehrt. Die Bestrahlung soll hierbei durch vasodilatatorische Effekte günstig auf den Reizzustand innerhalb des Gelenkes wirken. Ein besonders günstiger Effekt soll durch Mitbestrahlung von

Hypophyse und Nebennieren möglich sein (Neu-
mayr und Thurnherr (65), 1952; Pape (71) 1952;
Pape und Riehl (72) 1952, und Scherer (84) 1955
u.a.).

8. Die Möglichkeit somatischer und
 genetischer Schäden bei der Strahlentherapie
 gutartiger Erkrankungen und ihre Verhütung
 (25, 30, 41, 55, 56, 57).

Das Risiko bei der Röntgenbestrahlung gutartiger
Erkrankungen liegt fast ausschließlich im Auftreten
von Spätschäden. Akutschäden sind nur bei grober
Fahrlässigkeit möglich. Durch Veröffentlichungen
über den Anstieg der Leukämierate bei Radiologen
und bestrahlten Bechterew-Patienten kam insbesondere
die Strahlentherapie gutartiger Erkrankungen in das
Kreuzfeuer der Kritik (10, 59). In England wurde
mitgeteilt, daß die Leukämierate von bestrahlten
Morbus-Bechterew-Patienten um das Fünffache die
Erkrankungsrate der Normalbevölkerung übertraf.
Aus den Vereinigten Staaten wurde berichtet, daß
die Radiologen neunmal so häufig wie andere Ärzte
an Leukämie erkrankten. Die hohe Leukämierate der
Radiologen wurde durch die starke Exposition erklärt.
Als man durch die Veröffentlichungen von Cooper
und Howard (17, 39) sich eine Vorstellung über
die bei Bechterew-Patienten benutzten Gesamtdosen
machen konnte, erkannte man, daß das Risiko der
Bestrahlung direkt dosisabhängig ist. Bei der in

der heutigen funktionellen Strahlentherapie geübten Technik und Dosierung ist das Leukämierisiko mit Sicherheit zu vermeiden. Ein unserer Meinung nach schwierigeres Problem ist die Verhütung von genetischen Strahlenschäden. In den Jahren 1957 bis 1960 wurden von Koren und Maudal (47) 1957, Glauner und Mitarbeiter (30) 1958, von Pannewitz (69) 1959 und von Reichel (79b) 1960 Gonadendosen bei der Röntgentherapie gutartiger Erkrankungen gemessen. Diese Untersuchungen zeigten, daß bei einer Bestrahlungsserie der Schulter, des Gesichts oder der Achselhöhle die gemessenen Gonadendosen bei 500 mR lagen, einem Wert, der auch bei diagnostischen Maßnahmen erreicht wird. Hingegen liegen die Gonadendosen bei einer Bestrahlungsserie im Bereich der LWS, des Hüftgelenks und des Kniegelenks im Bereich von 1-9 R. Nach von Pannewitz lässt sich aber bei Patienten im fortpflanzungsfähigen Alter durch eine sorgfältige Feldeinstellung und durch Abdeckung der Gonaden bei einer Bestrahlungsserie des Kniegelenkes die Gonadendosis auf weniger als 1 R senken. Jakoubkova und Mitarbeiter (41) konnten 1961 bei einer Bestrahlungsserie im Bereich der LWS und der Hüfte bei Männern Gonadendosen von 30 R messen, bei Frauen ist die Gonadendosis noch wesentlich höher. Nach diesen Ergebnissen sehen wir die Bestrahlung der LWS und der Hüfte für folgenden Personenkreis als kontraindiziert:

1. Frauen vor der Menopause
2. Männer im jüngeren und mittleren Alter.

Bei der Bestrahlung der LWS und der Hüfte ist eine wirksame Abdeckung der weiblichen Gonaden nicht möglich (41).

Zusammenfassend können wir also das Risiko einer somatischen oder genetischen Schädigung als gering ansehen. Die einzige Kontraindikation ist die Bestrahlung im Bereich der LWS und der Hüfte bei Patienten im fortpflanzungsfähigen Alter. Ferner dürfen früher tuberkulös erkrankte Bezirke nicht in den Strahlenkegel genommen werden. Bei Patienten, die wegen eines Cervikalsyndroms bestrahlt werden, ist die Nackenhaargrenze abzudecken. Falls die Bestrahlung in diesem Bereich notwendig ist, muß man den Patienten auf eine temporäre Epilation aufmerksam machen.

9. Dosierung (35, 45, 73, 95)

Nach den Untersuchung von von Pannewitz (70) finden sich die besten Ergebnisse bei folgenden Dosierungen: Bei der Gonarthrose und bei der Periarthritis humero-scapularis 50 R alle acht Tage, beim Cervikalsyndrom und bei der Hüftarthrose 100 R alle acht Tage. Die Herddosis sollte 30-40 R betragen. Diese soll sechsmal (minimal viermal, maximal achtmal) entweder einmal oder zweimal in der Woche gegeben werden (35). Kleinstdosen, wie sie von Pape und Gölles (73) und von Kovac (48) angegeben werden, sind unzuverlässig (35, 70). Die Einfalldosis soll möglichst gleichmäßig über die Hautfelder verteilt werden. Röntgenbestrahlung, Telekobalt- und Telecaesiumbestrahlung haben bei gleicher Herddosis den gleichen Effekt (35, 45, 95).

Die Bestrahlung findet meist unter konventionellen Tiefentherapiebedingungen statt, d.h. 180 - 220 KV, 0,5 mm Cu Filter. Die Feldgröße sollte großzügig bemessen werden (8x10cm - 10x15cm), da auch die Nachbarschaftswirkung wichtig ist.

10. Statistik

Wir haben, ähnlich wie von Pannewitz (70), den Behandlungserfolg in vier Gruppen unterteilt: "beschwerdefrei", "wesentlich gebessert", "geringfügig gebessert" und "nicht gebessert". Wir haben die dritte Gruppe mit "geringfügig gebessert" bezeichnet. Gerade bei den degenerativen Gelenkerkrankungen ist das Beschwerdebild nie konstant, es geht den Patienten mal besser, mal schlechter, so daß man nur eine wesentliche Besserung als Erfolg der Bestrahlung sehen sollte.

Wir haben die o.g. Gruppen direkt nach der Bestrahlung mit A, B, C, D bezeichnet, wobei A das beste Ergebnis bedeutet. Gruppen, die wir bei der Fragebogenaktion ermittelten, haben wir die Ziffern 1, 2, 3 und 4 zugeordnet, wobei hier 1 das beste Ergebnis, also "beschwerdefrei" bedeutet. Da es sich um subjektive Angaben handelt, wurde das Zahlenmaterial nicht nach statistischen Methoden aufgearbeitet.

Die in der Frage 4a des Fragebogens (S.3) gezeigte Unterteilung in 1/2 Jahr, ein Jahr und August 1973 haben wir bei der Auswertung aufgegeben, weil bei

den Fragen 4a, b und c immer das gleiche Ergebnis angegeben wurde. Unterschiedliche Beantwortung trat nur ganz vereinzelt auf, so daß dies keine wesentliche Bedeutung hat. Dies zeigt die ausgezeichnete Dauerwirkung der Bestrahlung.

Die Ergebnisse der Fragebogenaktion sind Spätergebnisse. Sie zeigen wesentliche Unterschiede zu den direkt nach der Bestrahlung ermittelten Resultaten.

Das Durchschnittsalter zu Beginn der Strahlentherapie konnten wir aus dem Krankenblatt entnehmen und haben es deshalb bis auf eine Stelle hinter dem Komma angegeben. Durch die Frage 2 des Fragebogens konnten wir eine Aussage über das Erkrankungsalter machen. Da die Angaben sicherlich etwas ungenau sind, verzichteten wir auf die Berechnung von Dezimalstellen. Das gleiche gilt auch für das Therapieergebnis. Wir haben bei den Prozentzahlen auf die Stellen nach dem Komma verzichtet, weil dieses bei den subjektiven Angaben eine Pseudogenauigkeit wäre.

Die Tabellen sind im Tabellenteil anschließend an den Text für jedes Krankheitsbild als Ganzes einheitlich wiedergegeben.

11. Unsere Ergebnisse bei der Strahlentherapie degenerativer Erkrankungen.

11.1. Die Periarthritis humeroscapularis

Wir haben 79 Patienten mit der Diagnose einer Periarthritis humeroscapularis, bei den meisten Fällen handelte es sich um eine chronische Schultersteife, unseren Fragebogen zugeschickt. Drei Fragebögen waren nicht auswertbar, ein Patient war verstorben, zwei unbekannt verzogen, 17 Patienten antworteten aus nicht bekannten Gründen nicht. 56 Fragebögen konnten wir auswerten. Die 56 Patienten unterteilten sich in 22 Männer und 34 Frauen. Das Durchschnittsalter von Männern und Frauen bei der Strahlentherapie war 57 Jahre, die Frauen waren im Durchschnitt 56,2 Jahre, die Männer 58,1 Jahre alt.

Nach dem Beginn der Beschwerden gefragt, ermittelten wir bei den Frauen ein Durchschnittsalter von 54 Jahren, bei den Männern von 56 Jahren. Die Periarthritis humeroscapularis ist eine Erkrankung, die Frauen etwas häufiger befällt als Männer und sowohl bei Männern als auch bei Frauen einen Erkrankungsgipfel nach dem 50. Lebensjahr zeigt. Unsere Patienten wurden im Durchschnitt 2-3 Jahre nach Beginn der Symptomatik bestrahlt. Eine genaue Aufteilung nach Lebensjahrzehnten zeigt die Tabelle 1 (S.39).

Wir haben die Patienten in einer Serie von 6-8 Einzelsitzungen mit einer Oberflächendosis von 100 - 150 R pro Sitzung bestrahlt. Das Ergebnis direkt im Anschluß an die Bestrahlung zeigt

120

Tabelle 2 (S.39), das Ergebnis bei der Fragebogenaktion die Tabelle 3 (S.40). Sowohl Männer als auch Frauen zeigen in etwa 45 % eine "wesentliche Besserung" oder sind "beschwerdefrei" direkt nach der Bestrahlung. Das Ergebnis bei der Fragebogenaktion zeigt sogar, daß sowohl Männer als auch Frauen "wesentlich gebessert" oder sogar "beschwerdefrei" sind. Dieses Ergebnis ist in Tabelle 3 dargestellt. Die Altersverteilung von Männern und Frauen, aufgeteilt nach den verschiedenen Ergebnisgruppen, zeigt dann Tabelle 4 (S. 40). Hierbei findet sich kein überraschendes Ergebnis. Die Altersgruppe zwischen dem 50. und 60. Lebensjahr, die auch am häufigsten erkrankt, hat auch das beste Therapieergebnis.

Ein etwas anderes Ergebnis zeigt die Tabelle 5 (S.41). Hier wird Bestrahlungsergebnis unterteilt in die Zeitabschnitte, die vergehen, bis der Patient zur Strahlentherapie geschickt wird. In der Gruppe 1 findet sich das erwartete Ergebnis. Die Mehrzahl der Patienten in dieser Gruppe wird in einem Zeitraum, der kleiner als ein Jahr ist, der Strahlentherapie zugeführt. Dies bestätigt sich auch in der Gruppe 2. Anders in Gruppe 4. Entgegen der allgemein verbreiteten Meinung, sind auch hier Patienten in der Mehrzahl, die unverzüglich zur Strahlentherapie kommen. In Tabelle 6 a bis d (S. 42) wird das positive Ergebnis der Bestrahlung gezeigt. Männer und Frauen haben das gleiche Ergebnis, so daß im Folgenden die Gruppe als Ganzes gesehen wird. Von 25 Patienten, die direkt nach der Bestrahlung zur Gruppe B gehörten, verschlechterten

sich 6 Patienten bei der Fragebogenaktion in die Gruppen 3 und 4. Auf der anderen Seite verbesserten sich von den 10 Patienten, die direkt nach der Bestrahlung zur Gruppe D gehörten, 8 Patienten in die Gruppen 1 und 2.

11.2. Das Cervikalsyndrom

Von den 181 Patienten, die mit der Diagnose eines Cervikalsyndroms, meist eines unteren Cervikalsyndroms, in den Jahren 1969 bis 1973 in unserer Klinik bestrahlt wurden, antworteten 75 Patienten auf unseren Fragebogen nicht, acht Fragebögen waren nicht verwertbar, ein Patient war verstorben und sieben Patienten waren unbekannt verzogen.

Die 113 Patienten, deren Fragebogen wir auswerten konnten, unterteilten sich in 67 Männer und 46 Frauen. Das Durchschnittsalter der Männer und Frauen bei Strahlentherapie war 57,9 Jahre, die Frauen waren durchschnittlich 56,7 Jahre alt, die Männer 58,4 Jahre.

Bei Beginn der Beschwerden ermittelten wir unter den Frauen ein Durchschnittsalter von 52 Jahren, bei Männern 55 Jahre. Der gesamte Personenkreis hat ein Durchschnittsalter von 54 Jahren.

Nach unseren Zahlen ist das Cervikalsyndrom eine Erkrankung, die gehäuft um das 60. Lebensjahr auftritt und Männer etwas bevorzugt befällt. Die Patienten werden etwa vier Jahre nach erstmaligem

Auftreten der Beschwerden zur Strahlentherapie überwiesen.

In der Tabelle 7 (S. 43) ist die Altersverteilung der Patienten dargestellt.

Die Patienten sind mit einer Oberflächendosis von 100 R pro Einzelsitzung in einem direkten Feld oder in zwei schräg angesetzten Feldern (70) bestrahlt worden. Den Erfolg direkt nach der Bestrahlung zeigt die Tabelle 8 (S. 43), entsprechend zeigt die Tabelle 9 (S. 43) das durch den Fragebogen ermittelte Spätergebnis.

In den Tabellen 7 bis 9 sind Männer und Frauen getrennt aufgeführt, die Ergebnisse sind aber bei beiden Geschlechtern fast identisch.

Direkt nach der Bestrahlung sind nur 22 % oder 25 Patienten "wesentlich gebessert" oder "beschwerdefrei". Das Ergebnis, das durch den Fragebogen ermittelt wurde, ergibt in den Gruppen 1 und 2 aber 47 % der Patienten. Die Altersverteilung von Männern und Frauen, der das Therapieergebnis zugeordnet ist, zeigt die Tabelle 10 a-d (S. 44). Die Patienten zwischen 20 und 40 Jahren zeigen ein schlechteres Ergebnis, als die Patienten zwischen 50 und 70 Jahren. In den Gruppen 1 und 2 haben die Patienten der Altersgruppe zwischen 60 und 70 Jahren den größten Anteil. In der Gruppe 4 ist die Altersgruppe zwischen 40 und 50 Jahren prozentual am stärksten vertreten. Der Vermutung, daß dieses Ergebnis bei Frauen mit dem Klimakterium in Zusammenhang stehen könnte, widerspricht die Tatsache, daß Männer dieser Altersgruppe ebenfalls am stärksten in Gruppe 4 erscheinen. Unterteilt man das Bestrahlungsergebnis in die vier verschiedenen

Zeitabstände, die vergehen, bis der Patient der Strahlentherapie zugeführt wird, so ergibt sich die Tabelle 11 (S. 45). Die Patienten, die schnell zur Bestrahlung kommen, sind nur zu 50 % in der Gruppe 1 und 2, auf der anderen Seite sind die Patienten, die erst nach länger als zwei Jahren zur Strahlentherapie kommen, nur zu 50 % in den Gruppen 3 und 4. Die frühzeitige Strahlentherapie ist also nicht so entscheidend für das Therapieergebnis, wie man bisher vermutete.

Bei der Untersuchung der Patienten, die an einem Cervikalsyndrom erkrankt sind und bestrahlt wurden, kann man zwei Aussagen machen. Die Patienten, die erheblich früher erkrankten als der Durchschnitt, haben ein schlechtes Bestrahlungsergebnis. Nur 50 % der Patienten, die innerhalb der ersten 12 Monate nach Beginn der Symptomatik zur Behandlung kommen, zeigen eine deutliche Besserung. Die folgenden Tabellen 12 a-d (S. 45) geben einen Überblick über das Spätergebnis, das im Fragebogen ermittelt wurde. Von 24 Patienten, die direkt nach der Bestrahlung der Gruppe B angehörten, verschlechterten sich 11 (Gruppen 3 und 4). Auf der anderen Seite sind 18 Patienten, die sich in der Gruppe D befanden, in die Gruppen 1 und 2 gewechselt.

11.3. Die Gonarthrose

Es wurden von uns 217 Patienten mit der Diagnose einer Gonarthrose bestrahlt und angeschrieben. Von diesen Patienten waren 6 verstorben, 14 Patienten unbekannt verzogen, ein Fragebogen war nicht auswertbar und 85 Patienten sandten uns den Fragebogen nicht zurück. Von den 111 Patienten waren 25 männlichen und 86 weiblichen Geschlechts. Das Durchschnittsalter bei Strahlentherapie betrug für Männer und Frauen 63,9 Jahre. Bei Beginn der Beschwerden waren Männer und Frauen durchschnittlich 60 Jahre, Männer 62 Jahre und Frauen 59 Jahre alt.

Nach unserem Material ist die Gonarthrose eine Erkrankung, die am häufigsten zwischen dem 60. und 70. Lebensjahr auftritt. Sie befällt Frauen mehr als dreimal so häufig wie Männer. Die Patienten mit der Diagnose einer Gonarthrose werden etwa vier Jahre nach Ausbruch der Beschwerden zur Strahlentherapie überwiesen. Eine genaue Altersverteilung der Patienten zeigt die Tabelle 13 (S. 46).

Wir haben die 117 Patienten von verschiedenen Feldern aus in sechs Einzelsitzungen mit je 100 R Oberflächendosis bestrahlt. Die Tabelle 14 (S.46) zeigt das Ergebnis im direkten Anschluß an die Bestrahlung, die Tabelle 15 (S.46) das Ergebnis, das uns die Patienten im Fragebogen mitteilten.

Direkt nach der Bestrahlung waren nur 16 % der 111 Patienten "beschwerdefrei" oder "wesentlich gebessert". Die Männer waren therapeutisch besser zu beeinflussen, so daß 30 % der Männer direkt nach der Bestrahlung in die Gruppen A und B einzuteilen waren. Bei den Frauen waren nur 10 % direkt nach der Bestrahlung in den Gruppen A und B.

Das durch den Fragebogen ermittelte Ergebnis zeigt Männer und Frauen in etwa 40 % der Fälle "beschwerdefrei" oder "wesentlich gebessert". Im Gegensatz zu dem Ergebnis, was wir direkt im Anschluß an die Bestrahlung ermittelten, ist das durch den Fragebogen ermittelte Ergebnis bei den Frauen etwas günstiger. Die Altersverteilung, zugeordnet zu den einzelnen Therapiegruppen, zeigt die Tabelle 16 a-d (S. 47). Hierbei zeigt sich sowohl bei den Männern wie auch bei den Frauen kein großer Unterschied zur Tabelle 13.

In Tabelle 17 (S. 48) ist die Zeit, die vergeht, bis die Patienten mit einer Gonarthrose der Strahlentherapie zugeführt werden, dem Behandlungserfolg zugeordnet. Nur 50 % der in den ersten 12 Monaten der Strahlentherapie zugeführten Patienten sind in die Gruppen 1 und 2 einzuordnen. Auf der anderen Seite sind von den Patienten, die erst nach mehr als zwei Jahren zur Strahlentherapie kommen, nur 50 % in die Gruppe 3 und 4 einzuordnen. Die Tabelle 18 (S. 49) zeigt, wie das Behandlungsergebnis, das wir durch den Fragebogen ermittelten, von dem Ergebnis direkt nach der Bestrahlung abweicht.

Von den 16 Patienten, die direkt nach der Bestrahlung in der Gruppe B waren, haben sich 8 Patienten in die Gruppen 3 und 4 verschlechtert. Von den 38 Patienten, die nach der Bestrahlung der Gruppe D angehörten, verbesserten sich 11 in die Gruppen 1 und 2. Männer und Frauen verhalten sich innerhalb der einzelnen Gruppen gleich.

11.4. Die Coxarthrose

In den Jahren 1969 bis 1973 wurden 55 Patienten, bei denen die Diagnose einer Coxarthrose gestellt war, bestrahlt. An diese 55 Patienten schickten wir auch unseren Fragebogen. 25 Patienten beantworteten unseren Fragebogen aus unbekannten Gründen nicht, fünf Patienten waren verstorben, zwei unbekannt verzogen. Die 23 Patienten, die unseren Fragebogen ausfüllten, waren 9 Männer und 14 Frauen. Das Durchschnittsalter von Männern und Frauen bei Beginn der Strahlentherapie betrug 69,4 Jahre, das der Männer 68,6 Jahre, das der Frauen 70.0 Jahre.

Den Beginn des Beschwerdebildes gaben Männer und Frauen durchschnittlich mit 61 Jahren an, Männer mit 56 Jahren und Frauen mit 65 Jahren. Nach unserem Material ist die Coxarthrose eine Erkrankung mit einem Gipfel um das 60. Lebensjahr. Sie befällt häufiger Frauen als Männer. Die Patienten kommen erst nach zehn Jahren zur Strahlentherapie.

Über die genaue Altersverteilung unserer Patienten gibt die Tabelle 19 (S. 50) Auskunft.

Die Patienten wurden mit 6x100 R Oberflächendosis bestrahlt. Über das Bestrahlungsergebnis direkt im Anschluß an die Bestrahlung informiert Tabelle 20 (S. 50), über das im Fragebogen ermittelte Ergebnis informiert Tabelle 21 (S. 50).

Die Ergebnisse bei Coxarthrose sind schlecht. Von den 23 Patienten sind fünf Patienten direkt nach der Bestrahlung "beschwerdefrei" oder "wesentlich gebessert". Das durch den Fragebogen ermittelte Ergebnis ist zahlenmäßig genau das gleiche. Hinsichtlich des Therapieerfolges besteht zwischen Männern und Frauen kein Unterschied. Über die Altersverteilung, zugeordnet dem Therapieergebnis, gibt die Tabelle 22 a-d (S. 51) Auskunft. Die Altersverteilung entspricht Tabelle 19 (S. 50).

Die Tabelle 23 zeigt den Zeitraum, der vergeht, bis die Patienten zur Strahlentherapie kommen, zugeordnet zu dem Behandlungsergebnis. Hier zeigt sich deutlich, daß das Bestrahlungsergebnis umso schlechter ist, je später die Patienten kommen.

Bezüglich der Abweichung der Resultate, die wir direkt im Anschluß an die Bestrahlung ermittelten, zu den Ergebnissen, die wir im Fragebogen ermittelten, erteilt die Tabelle 24 a-d Auskunft (S. 53).

12. Diskussion

Wir haben an 303 Patienten, die in den Jahren 1969 bis 1973 in der Universitätsstrahlenklinik Marburg bestrahlt wurde, unseren Fragebogen geschickt. Die Ergebnisse bei Periarthritis humero-scapularis und bei dem Cervikalsyndrom sind sehr gut. Die Strahlentherapie bei Gonarthrose zeigt befriedigende Ergebnisse, während bei der Coxarthrose auch durch Strahlentherapie kein großer Erfolg zu verzeichnen ist. Die Belastungen in diesem Gelenk sind besonders groß und es bestehen zusätzliche Schädigungsmöglichkeiten im adoleszenten Alter, z.B. aseptische Nekrosen und Epiphysenlösungen (36). Die Patienten haben dann das beste Therapieergebnis, wenn sie in dem Lebensalter erkranken, in dem die Erkrankung im Durchschnitt meist auftritt. Die Patienten, die wesentlich früher oder später erkranken, reagieren auf die Bestrahlung wesentlich ungünstiger. Wir können also sagen, daß ein jüngeres Lebensalter mit Sicherheit kein besonderer Vorteil für die Strahlentherapie ist. Besonders deutlich haben wir dieses bei dem Cervikalsyndrom und bei der Periarthritis humero-scapularis gesehen, wo die Patienten um das 45. Lebensjahr bei der Strahlentherapie weniger günstig ansprechen.

Das Ergebnis der Strahlentherapie ist unabhängig von der Vorbehandlung. Wir haben in unserem Fragebogen die Frage nach einer eventuellen Vorbehandlung gestellt. Bei unseren vier untersuchten

Krankheitsbildern kamen beim Zervikalsyndrom und bei der Periarthritis humeroscapularis etwa 10 % der Patienten primär zur Strahlentherapie, bei Gonarthrose 5 % und bei Coxarthrose sogar nur 4 %. Wir haben dann weiter gesehen, daß von den von uns angebotenen fünf Möglichkeiten die meisten Patienten alle in Anspruch genommen haben. Die Strahlentherapie war immer der letzte Ausweg.

Weiter haben wir den einzelnen durch den Fragebogen ermittelten Therapiegruppen die von dieser Gruppe angegebene Behandlung zugeordnet. Wir wollten feststellen, bei welcher Vorbehandlung die Strahlentherapie am besten wirkt und ob es Unterschiede in den einzelnen Krankheitsbildern gibt. Das Ergebnis war enttäuschend. Sowohl innerhalb der verschiedenen Krankheitsbilder als auch innerhalb der verschiedenen Gruppen zeigte sich das gesamte Spektrum der Vorbehandlungsmöglichkeiten. Patienten, die mit sämtlichen der in unseren Fragebögen angegebenen Therapiemöglichkeiten behandelt wurden, zeigten ebenso gute und schlechte Ergebnisse wie nicht vorbehandelte Patienten. Wir können also aus unseren Ergebnissen schließen, daß eine Vorbehandlung sicher keinen Nachteil für eine Strahlentherapie bedeutet, auf der anderen Seite eine fehlende Vorbehandlung noch keine Garantie für eine erfolgreiche Strahlentherapie bietet.

Über den Behandlungserfolg, zugeordnet zu den verschiedenen Zeitabschnitten, die vergehen, bis die Patienten der Strahlentherapie zugeführt werden, lässt sich Verschiedenes aussagen. Bei Periarthritis humeroscapularis, beim Cervikalsyndrom und bei der

Gonarthrose konnten wir nicht sehen, daß das Therapieergebnis abhängig von der Dauer der Beschwerden ist. Es gab sehr gute Ergebnisse bei Patienten, die schon über zwei Jahre ihre Beschwerden hatten. Auf der anderen Seite sahen wir auch Therapieversager bei Patienten, die weniger als zwölf Monate nach Beginn der Symptomatik zur Strahlentherapie kamen.

Der Hauptzweck dieser Untersuchung war, eine Aussage über das Spätergebnis zu machen und diese mit dem Frühergebnis zu vergleichen. Das Ergebnis, das wir mit unserem Fragebogen ermittelten, ist immer besser, als das Ergebnis direkt nach der Bestrahlung. Wir können unter den Patienten zwei Reaktionstypen unterscheiden. Die eine Gruppe der Patienten zeigt eine positive Reaktion auf die Bestrahlung direkt im Anschluß daran. Die andere Gruppe hat direkt nach der Bestrahlung keine Linderung ihrer Beschwerden oder sogar eine Verstärkung.

Bei den Patienten, die direkt nach der Bestrahlung positiv reagieren, bleibt bei einem Teil, und das sind im Durchschnitt 60 %, das positive Ergebnis bestehen. Der Rest dieser Gruppe hat nach 6 - 8 Wochen wieder die gleichen Beschwerden wie vor der Bestrahlung. Ebenso läßt sich die Gruppe, die im Anschluß an die Bestrahlungen negativ reagiert, unterteilen. 50 - 60 % dieser Gruppe zeigt nach 6 - 8 Wochen ein sehr günstiges Ergebnis. Dies gilt insbesondere für die Periarthritis humeroscapularis und das Cervikalsyndrom. Bei der Gonarthrose ist

das späte positive Ergebnis auch noch nachweisbar. Bei der Coxarthrose sehen wir nur selten einen Umschwung zur Besserung. Der Teil der Patienten, die nach 2 - 3 Monaten noch keine Besserung ihrer Beschwerden erfahren haben, muß als Therapieversager gerechnet werden. Wir können also sagen, daß für die Beurteilung des Therapieerfolges das Ergebnis nach acht Wochen entscheidend ist, weil, wie oben gesagt, ein direkt nach der Bestrahlung ermitteltes positives Ergebnis nach acht Wochen wieder in das Gegenteil umschlagen kann und umgekehrt direkt nach der Bestrahlung negative Ergebnisse durchaus noch zum Therapieerfolg werden können.

Zuletzt wollen wir noch einen Vergleich ziehen zu den Ergebnissen, die andere Autoren über die Bestrahlung degenerativer Erkrankungen angeben. Von Pannewitz (70) hat das Durchschnittsergebnis sämtlicher größerer Arbeiten errechnet. Vergleicht man unsere Ergebnisse mit den Resultaten anderer Autoren, so ergibt sich Folgendes:

a) Bei der Periarthritis humeroscapularis
(unsere Ergebnisse in Klammern):

Gruppe 1	-	62 % (45 %)
Gruppe 2	-	27 % (27 %)
Gruppe 4	-	11 % (12 %)

b) Cervikalsyndrom:

Gruppe 1	-	25 % (11 %)
Gruppe 2	-	42 % (36 %)
Gruppe 3	-	16 % (26 %)
Gruppe 4	-	17 % (27 %)

c) Gonarthrose:

Gruppe 1	-	22 % (13 %)
Gruppe 2 und 3	-	60 % (51 %)
Gruppe 4	-	18 % (36 %)

d) Coxarthrose:

Gruppe 1	-	18 % (4 %)
Gruppe 2 und 3	-	47 % (35 %)
Gruppe 4	-	35 % (61 %)

Unsere Ergebnisse sind also schlechter, doch ermittelten auch andere Autoren in etwa die gleichen Ergebnisse, z.B. Hess (37, 38) 1955 und 1956. Nach den Angaben von Dalicho (20) ist die Röntgenbestrahlung der Arthrosen einer Neuraltherapie, Segmentmassage und Ultraschallbehandlung deutlich überlegen, da sie wesentlich länger wirkt. Nach Pia und Tönnis (75) ist beim Cervikalsyndrom, besonders bei einem radikulären Beschwerdebild, die Röntgenbestrahlung besonders günstig, bei vegetativen Beschwerden innerhalb des Krankheitsbildes "Zervikalsyndrom" soll die Hydergin-Medikation besser sein. Bei der Periarthritis humeroscapularis ist nach Pizon (76) und Baensch (4) die Röntgenbestrahlung der intraartikulären Injektion mit Hydrocortison und der Procaininjektion überlegen. Man sollte deshalb nach Abwägung des Risikos die Röntgenbestrahlung gutartiger Erkrankungen nicht aus den Augen verlieren.

Tabellen:

	20-29 Jahre	30-39 Jahre	40-49 Jahre	50-59 Jahre	60-69 Jahre	70-79 Jahre	80-89 Jahre
Männer	-	-	18	41	32	4	5
Frauen	-	3	21	44	23	9	-
Männer und Frauen	-	2	19	43	27	7	2

Tabelle 1: Die Altersverteilung der Patienten mit einer Periarthritis humeroscapularis in %.

	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe C	Gruppe D
Männer	5	36	36	23
Frauen	-	50	35	15
Männer und Frauen	2	45	35	18

Tabelle 2: Ergebnis der Röntgenbestrahlung bei der Periarthritis humeroscapularis direkt im Anschluß an die Bestrahlung in %

	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4
Männer	41	32	14	13
Frauen	47	24	17	12
Männer und Frauen	45	27	16	12

Tabelle 3: Ergebnis der Röntgenbestrahlung bei der Periarthritis humeroscapularis durch den Fragebogen ermittelt (in %).

	20-29 Jahre	30-39 Jahre	40-49 Jahre	50-59 Jahre	60-69 Jahre	70-79 Jahre	80-89 Jahre
Männer	-	-	2	3	2	1	1
Frauen	-	-	3	8	5	-	-
Männer und Frauen	-	-	5	11	7	1	1

Tabelle 4a: Gruppe 1

Männer	-	-	1	3	3	-	-
Frauen	-	1	2	3	2	-	-
Männer und Frauen	-	1	3	6	5	-	-

Tabelle 4b: Gruppe 2

	20-29 Jahre	30-39 Jahre	40-49 Jahre	50-59 Jahre	60-69 Jahre	70-79 Jahre	80-89 Jahre
Männer	-	-	1	2	-	-	-
Frauen	-	-	-	2	1	3	-
Männer und Frauen	-	-	1	4	1	3	-

Tabelle 4c: Gruppe 3

Männer	-	-	-	1	2	-	-
Frauen	-	-	2	1	1	-	-
Männer und Frauen	-	-	2	2	3	-	-

Tabelle 4d: Gruppe 4

Tabellen 4 a-d: Durch den Fragebogen ermitteltes Bestrahlungsergebnis bei Periarthritis humeroscapularis, den verschiedenen Altersgruppen zugeordnet (Zahlen entsprechen der Patientenzahl).

	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4
< 1 Jahr	56	47	33	71
1-2 Jahre	28	40	33	
> 2 Jahre	16	13	34	29

Tabelle 5: Durch unseren Fragebogen ermitteltes Ergebnis der Röntgenbestrahlung bei Periarthritis humeroscapularis, der Erkrankungsdauer zugeordnet (in %).

	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4
Männer	1	-	-	-
Frauen	-	-	-	-
Männer und Frauen	1	-	-	-

Tabelle 6a: Gruppe A

Männer	4	2	2	-
Frauen	12	1	3	1
Männer und Frauen	16	3	5	1

Tabelle 6b: Gruppe B

Männer	3	2	1	2
Frauen	3	4	3	2
Männer und Frauen	6	6	4	4

Tabelle 6c: Gruppe C

Männer	1	3	-	1
Frauen	1	3	-	1
Männer und Frauen	2	6	-	2

Tabelle 6d: Gruppe D

Tabellen 6a-d: Der Therapieerfolg der Röntgenbestrahlung bei Periarthritis humeroscapularis, wobei das Resultat, das wir direkt im Anschluß an die Serie ermittelten, mit dem Spätergebnis, das wir im Fragebogen ermittelten, verglichen wird (Zahlen entsprechen der Patientenzahl).

	20-29 Jahre	30-39 Jahre	40-49 Jahre	50-59 Jahre	60-69 Jahre	70-79 Jahre	80-89 Jahre
Männer	2	4	18	24	37	12	3
Frauen	-	2	26	28	31	9	4
Männer und Frauen	1	4	21	26	34	11	3

Tabelle 7: Altersverteilung der Patienten, die an einem Cervikalsyndrom erkrankt sind (in%).

	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe C	Gruppe D
Männer	2	24	43	31
Frauen	-	17	48	35
Männer und Frauen	1	21	45	33

Tabelle 8: Ergebnis der Röntgenbestrahlung bei Cervikalsyndrom direkt im Anschluß an die Bestrahlung (in %).

	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4
Männer	9	41	25	25
Frauen	14	32	21	33
Männer und Frauen	11	36	26	27

Tabelle 9: Ergebnis der Röntgenbestrahlung bei Cervikalsyndrom, das wir durch den Fragebogen ermittelten (in %).

	20-29 Jahre	30-39 Jahre	40-49 Jahre	50-59 Jahre	60-69 Jahre	70-79 Jahre	80-89 Jahre
Männer	-	1	1	-	2	2	-
Frauen	-	-	2	3	1	-	-
Männer und Frauen	-	1	3	3	3	2	-

Tabelle 10a: Gruppe 1

Männer	-	-	3	7	14	3	-
Frauen	-	1	2	2	6	2	1
Männer und Frauen	-	1	5	9	20	5	1

Tabelle 10b: Gruppe 2

Männer	-	1	2	5	5	3	1
Frauen	-	-	2	3	5	1	1
Männer und Frauen	-	1	4	8	10	4	2

Tabelle 10c: Gruppe 3

Männer	1	1	6	4	4	-	1
Frauen	-	-	6	5	2	1	-
Männer und Frauen	1	1	12	9	6	1	1

Tabelle 10d: Gruppe 4

Tabelle 10 a-d: Das durch den Fragebogen ermittelte Ergebnis der Röntgenbestrahlung bei Cervikalsyndrom, den verschiedenen Altersgruppen zugeordnet. (Zahlen entsprechen Patientenzahl)

	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4
< 1 Jahr	50	24	42	39
1-2 Jahre	25	34	17	29
> 2 Jahre	25	42	41	32

Tabelle 11: Das durch den Fragebogen ermittelte Ergebnis der Röntgenbestrahlung bei Cervikalsyndrom, der Erkrankungsdauer zugeordnet (in%)

Männer	1	-	-	-
Frauen	-	-	-	-
Männer und Frauen	1	-	-	-

Tabelle 12a: Gruppe A

Männer	1	7	6	2
Frauen	5	-	2	1
Männer und Frauen	6	7	8	3

Tabelle 12b: Gruppe B

Männer	3	11	7	8
Frauen	1	6	6	9
Männer und Frauen	4	17	13	17

Tabelle 12c: Gruppe C

Männer	1	9	4	7
Frauen	-	8	4	4
Männer und Frauen	1	17	8	11

Tabelle 12 d: Gruppe D

Tabellen 12 a-d: Das Ergebnis der Röntgenbestrahlung bei Cervikalsyndrom, wobei das direkt im Anschluß an die Serie ermittelte Ergebnis mit dem des Fragebogens verglichen wird. (Zahlen entsprechen

	20-29 Jahre	30-39 Jahre	40-49 Jahre	50-59 Jahre	60-69 Jahre	70-79 Jahre	80-89 Jahre
Männer	-	-	4	8	60	24	4
Frauen	-	1	9	17	46	21	6
Männer und Frauen	-	1	8	15	49	22	5

Tabelle 13: Die Altersverteilung der Patienten, die an einer Gonarthrose erkrankt sind (in %).

	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe C	Gruppe D
Männer	-	28	40	32
Frauen	-	10	55	35
Männer und Frauen	-	15	51	34

Tabelle 14: Ergebnis der Röntgenbestrahlung bei Gonarthrose direkt im Anschluß an die Bestrahlung (in %).

	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4
Männer	12	20	32	36
Frauen	13	27	24	36
Männer und Frauen	13	25	26	36

Tabelle 15: Ergebnis der Röntgenbestrahlung bei Gonarthrose, das wir durch den Fragebogen ermittelten (in %).

	20-29 Jahre	30-39 Jahre	40-49 Jahre	50-59 Jahre	60-69 Jahre	70-79 Jahre	80-89 Jahre
Männer	-	-	-	-	2	1	-
Frauen	-	-	1	3	6	1	-
Männer und Frauen	-	-	1	3	8	2	-

Tabelle 16a: Gruppe 1

Männer	-	-	1	-	2	2	-
Frauen	-	-	2	4	7	8	2
Männer und Frauen	-	-	3	4	9	10	2

Tabelle 16b: Gruppe 2

Männer	-	-	-	-	6	2	-
Frauen	-	-	1	4	9	6	1
Männer und Frauen	-	-	1	4	15	8	1

Tabelle 16c: Gruppe 3

Männer	-	-	-	2	5	1	1
Frauen	-	1	4	4	16	5	1
Männer und Frauen	-	1	4	6	21	6	2

Tabelle 16d: Gruppe 4

Tabellen 16 a-d: Das durch den Fragebogen ermittelte Ergebnis der Röntgenbestrahlung bei Gonarthrose, den verschiedenen Altersgruppen zugeordnet (Zahlen entsprechen Anzahl der Patienten).

	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4
< 1 Jahr	50	50	35	27
1-2 Jahre	29	14	7	23
> 2 Jahre	21	36	58	50

Tabelle 17: Das durch den Fragebogen ermittelte Ergebnis der Röntgenbestrahlung bei Gonarthrose, der Erkrankungsdauer zugeordnet (in %).

	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4
Männer	2	1	1	3
Frauen	1	4	1	3
Männer und Frauen	3	5	2	6

Tabelle 18a: Gruppe B

Männer	1	2	5	2
Frauen	9	11	15	12
Männer und Frauen	10	13	20	14

Tabelle 18b: Gruppe C

Männer	-	2	2	4
Frauen	1	8	5	16
Männer und Frauen	1	10	7	20

Tabelle 18c: Gruppe D

Tabellen 18 a-c: Das Ergebnis der Röntgenbestrahlung bei Gonarthrose, wobei das direkt im Anschluß an die Serie ermittelte Ergebnis mit dem des Fragebogens verglichen wird (Zahlen entsprechen Patientenanzahl).

	20-29 Jahre	30-39 Jahre	40-49 Jahre	50-59 Jahre	60-69 Jahre	70-79 Jahre	80-89 Jahre
Männer	-	-	-	1	4	2	2
Frauen	-	-	1	1	5	3	4
Männer und Frauen	-	-	1	2	9	5	6

Tabelle 19: Die Altersverteilung der Patienten, die an einer Coxarthrose erkrankt sind (Zahlen entsprechen Patientenanzahl).

	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe C	Gruppe D
Männer	-	2	2	5
Frauen	1	3	3	7
Männer und Frauen	1	5	5	12

Tabelle 20: Das Ergebnis der Röntgenbestrahlung bei Coxarthrose direkt im Anschluß an die Bestrahlung (Zahlen entsprechen Patientenanzahl).

	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4
Männer	-	-	4	5
Frauen	1	4	-	9
Männer und Frauen	1	4	4	14

Tabelle 21: Das Ergebnis der Röntgenbestrahlung bei Coxarthrose, das wir durch den Fragebogen ermittelten (Zahlen entsprechen Patientenanzahl).

	20-29 Jahre	30-39 Jahre	40-49 Jahre	50-59 Jahre	60-69 Jahre	70-79 Jahre	80-89 Jahre
Männer	-	-	-	-	-	-	-
Frauen	-	-	-	-	-	-	1
Männer und Frauen	-	-	-	-	-	-	1

Tabelle 22a: Gruppe 1

Männer	-	-	-	-	-	-	-
Frauen	-	-	-	1	1	1	1
Männer und Frauen	-	-	-	1	1	1	1

Tabelle 22b: Gruppe 2

Männer	-	-	-	1	1	1	1
Frauen	-	-	-	-	-	-	-
Männer und Frauen	-	-	-	1	1	1	1

Tabelle 22c: Gruppe 3

Männer	-	-	-	-	3	1	1
Frauen	-	-	1	-	4	2	2
Männer und Frauen	-	-	1	-	7	3	3

Tabelle 22d: Gruppe 4

Tabellen 22 a-d: Das durch den Fragebogen ermittelte Ergebnis der Röntgenbestrahlung bei Coxarthrose, den verschiedenen Altersgruppen zugeordnet (Zahlen entsprechen Patientenanzahl).

	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4
≤ 1 Jahr	-	-	-	4
1-2 Jahre	-	3	1	3
> 2 Jahre	1	1	3	7

Tabelle 23: Das durch den Fragebogen ermittelte Ergebnis der Röntgenbestrahlung bei Coxarthrose, der Erkrankungsdauer zugeordnet (Zahlen entsprechen Patientenanzahl).

	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4
Männer	-	-	-	-
Frauen	-	1	-	-
Männer und Frauen	-	1	-	-

Tabelle 24a: Gruppe A

Männer	-	-	2	-
Frauen	-	1	-	2
Männer und Frauen	-	1	2	2

Tabelle 24b: Gruppe B

Männer	-	-	-	2
Frauen	1	-	-	2
Männer und Frauen	1	-	-	4

Tabelle 24c: Gruppe C

Männer	-	-	2	3
Frauen	-	2	-	5
Männer und Frauen	-	2	2	8

Tabelle 24d: Gruppe D

Tabellen 24 a-d: Das Ergebnis der Röntgenbestrahlung bei Coxarthrose, wobei das direkt im Anschluß an die Bestrahlung ermittelte Ergebnis mit dem des Fragebogens verglichen wird (Zahlen entsprechen Patientenanzahl).

13. Zusammenfassung

Die Behandlung von Patienten mit chronisch degenerativen Gelenkerkrankungen ist auch heute noch eine sehr schwierige und unbefriedigende Aufgabe in der Medizin. Wir haben in dieser Arbeit die Möglichkeiten der Röntgenbestrahlung bei Periarthritis humeroscapularis, Cervikalsyndrom, Gonarthrose und Coxarthrose beschrieben. Die degenerativen Veränderungen selbst können durch die Behandlung nicht gebessert werden. Das Hauptziel der Bestrahlung ist die Schmerzlinderung und die Stoffwechsellnormalisierung.

Wir haben an 303 Patienten, die in den Jahren 1969 - 1973 in der Universitätsstrahlenklinik Marburg bestrahlt wurden, einen Fragebogen geschickt. Besonders interessiert waren wir an dem Spätergebnis. Der Therapieerfolg bei der Periarthritis humeroscapularis und bei dem Cervikalsyndrom ist sehr gut, die Röntgenbestrahlung bei Gonarthrose zeigt befriedigende Ergebnisse, bei der Coxarthrose konnten wir durch die Strahlentherapie leider keinen entscheidenden Erfolg erzielen. So waren bei der Periarthritis humeroscapularis 72 % der Patienten durch die Bestrahlung wesentlich gebessert oder beschwerdefrei geworden, beim Cervikalsyndrom betrug der Anteil der günstig beeinflussten 47 %. Bei der Gonarthrose waren nur noch 38 % der Patienten wesentlich gebessert oder beschwerdefrei, bei der Coxarthrose konnten nur 21 % der Patienten günstig beeinflusst werden.

Ob die Bestrahlung ein Erfolg oder ein Misserfolg ist, konnten wir erst 6-9 Wochen nach der Bestrahlungsserie feststellen. Die Dauer der günstigen Wirkung der Röntgenbestrahlung beträgt im Durchschnitt zwei Jahre. Die Patienten wurden unter konventionellen Tiefentherapiebedingungen mit einer Herddosis von 30-40 R pro Sitzung sechs bis achtmal bestrahlt. Kontraindiziert ist die Bestrahlung der LWS und der Hüfte bei Frauen vor der Menopause und Männern im jüngeren und mittleren Alter.

Die Röntgenbestrahlung degenerativer Erkrankungen ist gegenüber den anderen Methoden zur Behandlung dieser Krankheitsbilder sicher gleichberechtigt und sollte nicht aus dem Auge verloren werden.

Literaturverzeichnis:

1. Abbat, J.D. and A.G. Lea:
The incidence of leukaemia in ankylosing spondylitis treated with X-rays.
Lancet 1956 II, 1317-1320
2. Anders, Dahland and Pfahler:
The treatment of arthritis deformans with the Roentgen rays.
J.Amer.Med.Ass. 46 (1906) 20-25
3. Baensch, W.:
Zur Röntgenbehandlung der Arthrosis deformans.
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 201 (1941) 677-682
4. Baensch, W.:
Röntgentherapie der Tendinitis calcarea.
Strahlentherapie 90 (1953), 514-518
5. Barth, G., W. Kern und F. Schnöckel:
Ergebnisse der Röntgenbestrahlung der Arthrosis deformans.
Med. Welt 1961, 506-509
6. Beneke, G.:
Pathologie der Arthrose.
In: Mathies, H.: Arthrosen, Aktuelle Rheumaprobleme.
Banaschewski, München-Gräfelfing 1971
7. Beneke, G.:
Störungen der Gelenkfunktion.
In: Sandritter, W.A., Beneke, G.: Allgemeine Pathologie.
F.K. Schattauer. Stuttgart, New York 1974
8. Benninghoff, A.:
Über den funktionellen Bau des Knorpels.
Verh.Dtsch.Anat.Ges. 31 (1922), 43
9. Benninghoff, A.:
Form und Bau der Gelenkknorpel in ihren Beziehungen zur Funktion.
Z.Anat.Entwicklungsgesch. 76 (1925), 43

10. Brown, M. Courth and J.D. Abbat:
The incidence of leukaemia in akylosing spondylitis
treated with X-rays. A preliminary report.
Lancet 1955 I. 1283-1285
11. Bugyi, B.:
Praktische Erfahrungen bei der strahlentherapeutischen
Behandlung der Spondylarthrose.
Strahlentherapie 90 (1956) 640-642
12. Buhtz, H.:
Beiträge zur pathologischen Physiologie der Ent-
zündung. Über die Beeinflussung der traumatischen
Entzündung durch Röntgenstrahlen.
Z.Path. 44 (1933), 57-71
13. Cardinale, G.B.:
La radioterapia nelle artrite deformante.
Arch.ital.Chir. 18 (1927) 39-44
14. Cocchi, U.:
Erfolge und Misserfolge bei der Röntgenbestrahlung
nichtkrebsiger Leiden.
Strahlentherapie 73 (1943), 255-284
15. Cocchi, U.:
La radiothérapie des arthroses et Périarthrites
à Zürich (1933-1950).
J.Radiol.Elektrol. 32 (1951), 598-601
16. Conte, A.:
La roentgenerapia dell'artritide deformante.
Diar.radiol. 4 (1925)
17. Cooper, A.G.S. and A.W. Steinbeck:
Leukaemia following irradiation for ankylosing
spondylitis
British.J.Radiol. 32 (1959), 266-268
18. Corsten, M.:
Röntgenbestrahlung bei Arthrosis deformans.
Med.Klin. 1949, 1127-1129
19. Dalicho, W.A.:
Zur Therapie der Arthrosis deformans. Ein Vergleich
zwischen Röntgen- und Ultraschallbehandlung.
Strahlentherapie 88 (1952), 657-666
20. Dalicho, W.A.:
Zervikale Osteochondrose und Röntgentherapie.
Strahlentherapie 100 (1956), 567-573

21. Dausset, H. et Lucy:
Le traitement des arthrites chroniques de la
hanche par la radiothérapie.
Paris med. 1 (1930), 112-114
- 21a. Despeignes, V.:
Observation concernant un cas de cancer de l'estomac
traité par les rayons Roentgen.
Lyon méd. 82 (1896) 428 und 503
22. Dieterich, W.:
Die Röntgenbehandlung der Arthrosis deformans.
Strahlentherapie 73 (1943), 497-508
23. Duplay, S.:
Über die Periarthritis humeroscapularis und die
daraus entstehende Schultersteife.
Arch.Gen.med. (1872), 513
24. Fried, G.:
Die Röntgentherapie der Arthritis.
Strahlentherapie 49 (1934), 634-675
25. Fuchs, G. und J. Hofbauer:
Gonadendosis in der Röntgentherapie.
Strahlentherapie 111 (1960), 297-300
26. Gardner, D.L.:
Pathology of the connective tissue diseases.
Arnolds, London 1965
27. Ghys, R.:
La radiothérapie des affections chroniques dites
rhumatismales.
J.belge Radiol. 41 (1958), 475-525
28. Giraudi, G.:
L'artrosi deformante uncovertebrale.
Radiol.med. (Torino) 18 (1931), 1-19
29. Glauner, R.:
Die Entzündungsbestrahlung.
Stuttgart: Georg Thieme 1951
30. Glauner, R.; D. Messner und P.O. Thelen:
Gonadendosen bei der Röntgenbestrahlung einiger
sogenannter gutartiger Erkrankungen.
Fortschr.Röntgenstr. 89 (1958), 473-479
31. Gocht, F.:
Therapeutische Verwendung der Röntgenstrahlen.
Fortschr.Röntgenstr. 1 (1897), 14-22

32. Grauer, S.:
Klinik und Röntgentherapie der Omarthritis.
Strahlentherapie 29 (1928), 172-179
33. Halla, F.:
Wärme und Chemie gegen Arthrosen.
Arch.phys.Ther. (Lpz) 8 (1956), 202-204
34. Heidenhain, L.:
Über Arthritis senilis bilateralis symmetrica.
Langenbecks Arch.klin.Chir. 127 (1923), 514-528
35. Hess, F.:
Strahlentherapie gutartiger Erkrankungen.
Dtsch.Ärzteblatt 69 (1972), 2469-2471
36. Hess, F.:
Die Strahlentherapie der Coxarthrose.
Radiologe 14 (1974), 379-382
37. Hess, P.:
Die Röntgenbestrahlung des vertebrealen Cervikal-
syndroms.
Strahlentherapie 100 (1956), 422-427
38. Hess, P. und K.H. Bonmann:
Die Röntgentherapie der Arthrosen, Spondylosen,
der Periarthritis humeroscapularis und der
Epicondylitis.
Strahlentherapie 96 (1955), 75-81
39. Howard, N.:
The value of irradiation in akylosing spondylitis.
Brit.J.Radiol. 30 (1957) 371-374
40. Idelberger, K.:
Lehrbuch der Orthopädie, 2. Aufl.
Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1975
41. Jakoubkova, J.; M. Lokajicek and V. Stasek:
Untersuchungen über die Gonadenbelastungen bei der
Röntgentherapie nichttumoröser Erkrankungen.
Strahlentherapie 116 (1961), 148-151
42. Jenkinson, E.L., R.C. Norman and I.A. Wilson:
Radiation therapy of the nontraumatic painful shoulder.
Radiology 58 (1952), 192-198
43. Käding, K.:
Die Röntgentherapie der chronischen Arthritiden.
Strahlentherapie 31 (1929), 135-141

44. Kahlmeter, G. and A. Akerlund:
The roentgen treatment of arthritis.
Verh. 14. nord. Kongr.f.inn.Med. Helsingfors
1929, 19-28
45. Keim, H.:
Mitteilung über die Durchführung der Ent-
zündungsbestrahlung mit dem Telekobaltgerät.
Strahlentherapie 127 (1965), 49-52
46. Kohler, A.:
Über die Röntgenbehandlung der Arthritis
deformans und Spondylitis deformans.
Klin.Wschr. (1926), 204
47. Koren, K. und S. Maudal:
Gonad doses during the medical application
of Roentgen irradiation.
Acta radiol. (Stockholm) 48 (1957) 273-279
48. Kovac, M.:
Erfahrungen bei der Anwendung von Röntgen-
schwachstrahlungen in 3000 Fällen.
Strahlentherapie 97 (1955) 611-617
49. Kraus, F.:
Röntgentherapie der entzündlichen Erkrankungen
der Bewegungsorgane.
Med.Klin. 1927, 242-244
50. Kreuzwald, Th.:
Zur Röntgenbestrahlung der Arthritis deformans.
Fortschr.Röntgenstr. 35 (1926), 102
51. Lahm, W.:
Die Röntgenbehandlung der Arthrosis deformans
und der Spondylose.
Strahlentherapie 79 (1949), 73-80
52. Lang, F.I.:
Die chronischen degenerativen Gelenkerkrankungen.
Langenbecks Arch.klin.Chir. 292 (1959), 487-493
53. Lang, F.I., J. Thurner:
Erkrankungen der Gelenke.
In: Kaufmann, E.: Lehrbuch der speziellen
pathologischen Anatomie.
Band II/4. de Gruyter Berlin 1962

54. Lange, M.:
Lehrbuch der Orthopädie. 2. Band, 1. und 2. Teil.
Ferdinand Enke Verlag Stuttgart 1965
55. Lorenz, W.:
Leukämieerhöhung durch medizinische Anwendung
energiereicher Strahlen.
Dtsch.Med.Wschr. (1960), 1409-1414
Verb.dtsch.Ges.inn.Med. 66 (1961) 793-798
56. Lorenz, W.:
Strahlenbelastung und Leukämie.
Med.Klin. 1960b, 1006
57. Lorenz, W.:
Strahlenschutz in Klinik und ärztlicher Praxis.
Georg Thieme Verlag Stuttgart 1960 c.
58. Lundar, J.:
Roentgen treatment of cervical spondylosis.
Amer.J.Roentgenol. 66 (1951) 947-955
59. March, H.C.:
Leukaemia in radiologists in a 20 year old
period.
Amer.J.med.Sci. 282 (1950)
60. Mayer, E.G.:
Zur Krebsentstehung durch ionisierende Strahlen.
Wien.klin.Wschr. (1960), 129
61. Mesnil de Rochemont, R.Du.:
Lehrbuch der Strahlenheilkunde.
Ferdinand Enke Verlag Stuttgart 1958, 413-423
62. Meyer, E.:
Das Verhalten der Wasserstoffionenkonzentration
in der Subcutis lebender Tiere nach Röntgenbe-
strahlung.
Inaug.-Diss. Rostock 1952
63. Mischtschenko, , Fomenko, Feszenko,
Ledanow und Morgatschow:
Experimentelle Begründung der Röntgentherapie
akuter entzündlicher Prozesse.
Strahlentherapie 52 (1935), 492, 664
64. Moses, P.:
Röntgentherapeutisches - Arthritis deformans.
Z.Röntgenol. 7 (1927), 281

65. Neumayr, A. und B. Thurnherr:
Zur indirekten Wirkung der Röntgenstrahlen auf
die Kapillaren des Menschen.
Strahlentherapie 86 (1952) 207-216
66. Pannewitz, G. von:
Beiträge zur Pathologie des Säure-Basen-Haus-
halts.
Langenbecks Arch.klin.Chir. 143 (1926) 697-709
67. Pannewitz, G. von:
Moderne Indikationen zur Röntgentherapie in der
Chirurgie und deren Grenzgebieten.
Dtsch.Z.Chir. 203/4 (1927), 523-538
68. Pannewitz, G. von:
Die Röntgentherapie der Arthritis deformans.
Klinische und experimentelle Untersuchungen.
Ergebn.med.Strahlenforsch. 6 (1933) 62-126
69. Pannewitz, G. von:
Die Möglichkeiten der Strahlentherapie bei
rheumatischen und degenerativen Gelenker-
krankungen.
In: Strahlenbehandlung und Krebsforschung.
Verlag Urban & Schwarzenberg München und Berlin
1959, 274-284
70. Pannewitz, G. von:
Degenerative Erkrankungen.
Handbuch der Med.Radiol. Bd. XVIII, Berlin,
Heidelberg, New York 1970, 73-107
71. Pape, R.:
Röntgenstrahlen und Vegetativum unter besonderer
Berücksichtigung kleinster Dosen.
Acta neuroveg. (Wien) 3 (1952), 474
72. Pape, R. und G. Riehl:
Zur Frage der Röntgenbestrahlung des Zwischen-
hirns und der Nebennieren bei Dermatosen.
Wien.klin.Wschr. 1952, 697-699
73. Pape, R. und D. Gölles:
Direkte und indirekte Röntgentherapie bei
Gelenkerkrankungen.
Radiol.Austriaca 6 (1954), 245-254
74. Pfender :
Roentgen treatment of chronic spondylitis
deformans.
Amer.J.Roentgenol. 13 (1925) 551

75. Pia, H.W. und W. Tönnis:
Diagnose und Therapie cervikaler Bandscheiben-
schäden.
Dtsch.Med.Wschr. 1953, 1089-1093
76. Pizon, P.:
La roentgentherapie des affections rhumatismales.
Masson & Cie. Paris 1957
77. Pommer, G.:
Über die mikroskopischen Kennzeichen und die
Entstehungsbedingungen der Arthrosis deformans.
Virchow Arch.path.Anatom. 263 (1927) 434
78. Pordes, F.:
Der Mechanismus der Röntgenwirkung.
Fortschr.Röntgenstr. 31 (1924), 287-297
- 78a. Pordes, F.:
Die Verlaufsänderung akuter Entzündungen nach
Röntgenbestrahlung.
Strahlentherapie 24 (1927) 73; 33 (1929) 147-151
79. Reichel, W.S.:
Die Röntgentherapie des Schmerzes.
Strahlentherapie 80 (1949) 483-534
- 79a. Reichel, W.S.:
Das Verhalten der Wasserstoffionenkonzentration
unter Röntgenbestrahlung im Gewebe lebender
Tiere.
Kongr.Bericht 1. Tgg.Med.-Wiss.Ges.Röntgenobgie,
DDR 1955, Akademie-Verlag Berlin 1957, 350
- 79b. Reichel, W.S.:
Aktuelle Probleme der Entzündungsbestrahlung.
Röntgen.Gesellschaft Berlin 1960
80. Reichel, W.S.:
Handbuch der Medizinischen Radiologie.
Bd.17, Springer-Verlag Berlin 1970, 1-18
81. Renck, G.:
Om resultatet av röntgenbehandling av kroniska
reumatiska ledakkomor.
Svenska Läk.-Tidn. 1929
82. Rössle:
Zit.nach Reichel, W.S.: Handbuch der Medizinischen
Radiologie (siehe 80.)

83. Rutishauser, E. und E. Grasset:
La Coxarthrose,
6. Congrès International de Chirurgie ortho-
pédique. Bern 1954, 702
84. Scherer, E.:
Biologische Grundlagen und neuere Ergebnisse
der Entzündungsbehandlung und funktionellen
Strahlentherapie.
Strahlentherapie 97 (1955), 349-361
85. Scherer, E.:
Die Röntgenreizbestrahlung als Mittel zur un-
spezifischen Anregung von Abwehrmaßnahmen des
Körpers.
In: du Mesnil: Lehrbuch der Strahlenheilkunde.
F. Enke Verlag Stuttgart 1958, 342-423
86. Schneider, H. und V. Corradini:
Aufbrauchveränderungen der oberen Extremitäten.
Z.Orthop. 84 (1954), 333
87. Schrems, H.:
Über Erfolge und Misserfolge bei Arthrosis
deformans.
Münch.Med.Wschr. 1951, 786-791
88. Sharpe, M.:
A case of osteoarthritis treated with X-rays.
Arch.Roentg.Ray 12 (1907), 65
89. Sokoloff:
Röntgenstrahlen gegen Gelenkrheumatismus.
Wratsch 46 (1897). Zit.Fortschritt.Röntgenstr. 1
(1898), 209; Wien.med.Wschr. 1898, 12
90. Staunig, K.:
Über die Röntgentherapie der Arthritis deformans.
Radiol.Rdsch. 6 (1937), 131-136
91. Staunig, K.:
Über die Röntgentherapie der Arthritis deformans.
Strahlentherapie 20 (1925), 113-114
92. Toschke, G.:
Zur Röntgenbestrahlung von Gelenkerkrankungen.
Strahlentherapie 70 (1941) 443-456
93. Vieten, H.:
Der strahlenbiologische Reaktionsverlauf im
vegetativen Nervensystem.
Strahlentherapie 79 (1949), 13-58

94. Wetterer, J.:
Ein radiotherapeutischer Versuch bei einem Fall
von Arthritis deformans.
Arch.phys.Med. 2 (1907) H. 3-4
95. Wieland, C., Kuttig, H.:
Hochvolttherapie bei Arthrosis und Entzündungen.
Strahlentherapie 127 (1965), 44-48
96. Wilder, J.:
Das 'Ausgangswertgesetz' - ein unbeachtetes
biologisches Gesetz; seine Bedeutung für
Forschung und Praxis.
Klin.Wschr. 1931 II, 1889
97. Zdansky, E.:
Schädigungen durch Röntgendiagnostik und
Strahlentherapie.
Dtsch.Med.Wschr. 1961, 1289
98. Zschache, H.:
Ergebnisse der Röntgenschwachbestrahlung.
Radiobiol.Radiother. 13 (1972), 181-186

Meine akademischen Lehrer waren die Herren
Professoren und Dozenten:

Amon, Appel, Arnd, Bennewitz, Bone, Buchholz,
Castenholz, Daume, Dittrich, Eschenbach, Exner,
Fleischhauer, Friedrich, Ganz, Gerdes, Goslar,
Gottesbüren, Graul, Haberich, Hamelmann, Hardewig,
Hauemann, Hess, Hildebrandt, Hilgermann, Hort,
Jacob, Kalbfleisch, Karlson, Klaus, Kloft,
Koransky, Lauer, Linneweh, Mannheim, Martini,
Massarat, Petry, Pichotka, Riecken, Rodeck, Rohen,
Schiff, Schleyer, Schmid, Schmitz-Moormann,
Schwarzacher, Siegert, Straub, Strohmeyer, Thoenes,
Tschesche, Uhlarik, Wahl, Wedemeyer, Willenbockel,
Zilliken.

Lebenslauf

Ich wurde am 15.4.1949 als Sohn des Lehrers Hanns Altmannsberger und seiner Ehefrau Hildegard in Wiesbaden geboren. Ostern 1955 wurde ich in die Goetheschule in Wiesbaden-Biebrich eingeschult. 1959 bestand ich die Aufnahmeprüfung am Gutenberg-gymnasium in Wiesbaden, an dem ich am 9.6.1969 meine Reifeprüfung ablegte.

Im Wintersemester 1969/70 immatrikulierte ich mich an der Universität Mainz an der Philosophischen Fakultät. Zum Sommersemester 1970 schrieb ich mich für das Fach Humanmedizin an der Universität Bonn ein. Nach dem ersten vorklinischen Semester leistete ich das achtwöchige Krankenhauspraktikum am Kreiskrankenhaus Ziegenhain ab. Am 22. März 1971 bestand ich in Bonn die naturwissenschaftliche Vorprüfung. Ab dem Wintersemester 1971/72 setzte ich mein Studium an der Universität Marburg fort. In Marburg bestand ich die Ärztliche Vorprüfung am 18.9.1972.

Als Famulus war ich während meines Studiums an der Universitätsstrahlenklinik Marburg, im Kreiskrankenhaus Alsfeld und in der Neurologisch-Psychiatrischen Klinik der Anstalten Hephata in Schwalmstadt tätig.

Am 12.1.1976 legte ich nach sechs klinischen Semestern die Ärztliche Prüfung an der Philipps-Universität Marburg ab.

Meine Medizinalassistentenzeit absolvierte ich am Kreiskrankenhaus Alsfeld. Dort war ich zuerst sechs Monate auf der inneren Abteilung und anschließend sechs Monate auf der chirurgischen Abteilung tätig.

Meine Bestallung als Arzt erfolgte am 28.2.1977.

Seit dem 1.3.1977 bin ich als wissenschaftlicher Assistent an der Neurochirurgischen Klinik der Universität Göttingen tätig.

Im April 1973 heiratete ich die Arzthelferin Helga Thomas. Am 5.10.1974 wurde unser Sohn Johannes geboren.



